



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

97 EP 0 886 741 B 1

10 DE 697 04 076 T 2

51 Int. Cl. 7:  
F 16 L 7/00  
F 16 L 11/115  
F 16 L 59/14

- |    |   |                |
|----|---|----------------|
| 21 | Deutsches Aktenzeichen:                               | 697 04 076.3   |
| 86 | PCT-Aktenzeichen:                                     | PCT/GB97/00640 |
| 96 | Europäisches Aktenzeichen:                            | 97 906 280.9   |
| 87 | PCT-Veröffentlichungs-Nr.:                            | WO 97/35134    |
| 86 | PCT-Anmeldetag:                                       | 7. 3. 1997     |
| 87 | Veröffentlichungstag<br>der PCT-Anmeldung:            | 25. 9. 1997    |
| 97 | Erstveröffentlichung durch das EPA:                   | 30. 12. 1998   |
| 97 | Veröffentlichungstag<br>der Patenterteilung beim EPA: | 14. 2. 2001    |
| 47 | Veröffentlichungstag im Patentblatt:                  | 19. 7. 2001    |

30 Unionspriorität:  
9605489 15. 03. 1996 GB

73 Patentinhaber:  
Federal-Mogul Technology Ltd., Rugby,  
Warwickshire, GB

74 Vertreter:  
Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European  
Patent Attorneys, 81671 München

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE, ES, FR, GB, IT, SE

72 Erfinder:  
EASTHAM, Raymond, David, Herts HP3 0QW, GB;  
POOLE, Andrew, Mark, Warwickshire CV21 1DY,  
GB; LASKEY, Salvator, Anthony, Pleasant Shade,  
US

54 GEWICKELTER SCHUTZSCHLAUCH

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 04 076 T 2

DE 697 04 076 T 2

Amtl. Aktenzeichen: 97 906 280.9-2301  
Anmelder: Federal-Mogul Technology Limited  
"Gewickelter Schutzschlauch"  
Unser Zeichen: EU 3324 - ru / he / ed

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Konvolute bzw. gewickelte bzw. gefaltete flexible Schutzhülsen, welche geeignet sind zur Verwendung zum Schutz von Kabeln bzw. Drähten oder Rohren, z. B. im Motorraum eines Fahrzeuges. Die Erfindung betrifft ebenfalls Verfahren des Herstellens solcher Hülsen.

Mit dem Ausdruck "gefaltete flexible Schutzhülse" meinen wir ein Rohr bzw. eine Röhre, welche angepaßt ist, um flexible Drähte bzw. Kabel oder Rohre aufzunehmen und welche eine Wand von im wesentlichen gleichmäßiger Dicke entlang der Länge der Röhre hat, wobei die Wand in Falten bzw. Wicklungen bzw. Wellen ausgebildet ist, um die Röhre besser anpaßbar zu Biegungen zu machen. Die Faltungen in solch einer Hülse können verschiedene Formen annehmen, z.B. kann ein Querschnitt entlang der Wand longitudinal zu der Röhre die Erscheinung von ungefähr Sinuswellen oder quadratischen Wellen annehmen. Biegungen in der Hülse werden aufgenommen durch Öffnen der Faltungen an der äußeren Seite der Biegung und Schließen der Faltungen an der inneren Seite der Biegung. Solch eine Hülse kann einen longitudinalen Schlitz in ihrer Wand aufweisen, um der Hülse zu ermöglichen über einem Rohr oder einem Kabel installiert zu werden, welches bereits in seiner Position ist. Solche Hülsen sind aus einem wärmeresistenten Kunststoffmaterial wie Nylon 6 oder Polyethylen sein. Solche Hülsen werden in Motorräumen verwendet, um zum Beispiel den Kabelstrang bzw. das Kabelbündel oder Kraftstoffrohre bzw. Leitungen zu schützen.

Gefaltete flexible Schutzhülsen wirken, um Drähte und Rohre vor Wärme zu schützen, indem sie eine Barriere zwischen dem Draht oder dem Rohr und den Wärme-

quellen bereitstellen und ebenfalls durch Erzeugen einer Isolationsschicht von Luft um das Kabel oder Rohr herum. Dennoch wurde festgestellt, daß in vielen Fällen unerwünschte Mengen von Wärme weiterhin das Kabel oder Rohr erreichen.

- 5 Es ist bekannt, die Wärme zu reduzieren, welche ein Kabel oder Rohr erreicht, welches durch eine gefaltete flexible Schutzhülse geschützt ist, durch Wickeln eines aluminisierten Bandes bzw. Klebebandes um die Hülse herum, wobei das Band eine Spirale bildet, welche sich entlang der Hülse erstreckt. Solch ein Band reflektiert Infrarotstrahlung weg. Dennoch ist ein solches Band zeitraubend zu installieren und
- 10 reduziert ernsthaft die Flexibilität der Hülse. Ferner kann das Band nicht immer in Konformität mit der äußeren Fläche der Wand der Hülse gebracht werden, was insbesondere im Fall einer quadratischen Wellenform schwierig ist.

- 15 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Konvolute bzw. gefaltete bzw. gewellte flexible Schutzhülse zu schaffen, welche die Wärme reduziert, welche ein Kabel oder Rohr erreicht, welches durch die Hülse geschützt ist, ohne die oben beschriebenen Nachteile der Verwendung eines Bandes bzw. Klebebandes zu haben.

- 20 Die Erfindung bietet eine Konvolute bzw. gefaltete bzw. gewellte flexible Schutzhülse mit einer Wand, welche aus einem wärmeresistenten Kunststoffmaterial gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse ebenfalls eine Lage von Infrarotstrahlung reflektierendem Metall umfaßt, welches vakuumabgelagert bzw. vakuumbedampft ist an der äußeren Fläche der Wand, wobei die Metall-Lage zwischen 0,05 und 5µm in der Dicke ist.

- 25 In der Hülse gemäß der Erfindung reflektiert die Metall-Lage Infrarotstrahlung weg, wobei die Wärme, welche das Kabel oder Rohr erreicht, reduziert wird. Ferner reduziert die dünne Metall-Lage nicht signifikant die Flexibilität der Hülse und entspricht bzw. ist konform zu der äußeren Fläche der Wand der Hülse.

- 30 Die Vakuumablagerung bzw. das Vakuumbedampfen kann ein Blitz bzw. Entspannungsverdampfungsprozess sein, welcher zu einer im wesentlichen kontinuierlichen und in der Dicke gleichmäßigen Metall-Lage führt. Sprühen ist ebenfalls eine Mög-

lichkeit. Die Metall-Lage kann 0,1 bis 5  $\mu\text{m}$  in der Dicke sein. Da die Metall-Lage so dünn wie möglich sein sollte, während die Lage gleichzeitig haltbar und kontinuierlich ist, um die maximale Flexibilität beizubehalten, ist die Metall-Lage vorzugsweise weniger als 3  $\mu\text{m}$  dick, stärker bevorzugt weniger als 1  $\mu\text{m}$ .

5

Die Wand kann aus einem geeigneten Grundstoffmaterial wie Nylon 6 oder Polyethylen gefertigt sein. Die Wand kann mit jedem der üblichen Verfahren hergestellt sein.

- 10 Die Hülse kann ebenfalls eine Beschichtung umfassen, welche ein adhäsionsförderndes Material beinhaltet, welches zwischen der Wand und der Metall-Lage angeordnet ist, wobei die Beschichtung keine Löcher in der Fläche bzw. Oberfläche füllt, so daß die Metall-Lage, welche darauf an- bzw. abgelagert wird, eine glattere äußere Fläche bzw. Oberfläche aufweist, was eine verbesserte Reflexion bietet. Die Beschichtung unterstützt ebenfalls eine Adhäsion des Metalls. Diese Beschichtung
- 15 kann durch Sprühen, Dippen bzw. Tauchen oder durch Vakuumbedampfung bzw. Ablagerung angebracht werden. Im Fall des Vakuumbedampfens wird diese Beschichtung günstigerweise direkt vor der Ablagerung der Metall-Lage in derselben Vakuumkammer aufgebracht, in der die Metall-Lage aufgedampft bzw. abgelagert
- 20 wird. Ein geeignetes adhäsionsförderndes Material ist Siliciummonoxid.

- Während das Material, welches die Lage bildet, jedes geeignete Infrarotstrahlung reflektierende Metall sein kann, wie rostfreier Stahl oder Nickel-Chrom, sind Aluminium und dessen Legierungen bevorzugt aufgrund seiner guten Reflexionseigenschaften und eines geringen Korrosionsrisikos. Nahezu reines Aluminium (99% rein)
- 25 kann verwendet werden.

- Um die Infrarotstrahlung reflektierenden Eigenschaften der Metallschicht zu konservieren bzw. dauerhaft zu machen, kann die Hülse ebenfalls eine Beschichtung aus einem Lackmaterial aufweisen, welches die äußere Fläche der Metall-Lage bedeckt bzw. ummantelt.
- 30

Das Lackmaterial dient dazu, das Metall von der Atmosphäre zu trennen und so Reaktionen zu verhindern, welche die Reflektionseigenschaften reduzieren. Z. B. ver-

hindert das Lackmaterial eine Oxidation des Metalls, was insbesondere im Fall von Aluminium hilfreich ist. Das Lackmaterial ist vorzugsweise vakuumaufgedampft bzw. vakuumabgelagert direkt, nachdem die Metall-Lage aufgedampft bzw. abgelagert ist, vorzugsweise in derselben Vakuumkammer, so daß dem Metall kein Kontakt mit der Luft erlaubt wird. Das Lackmaterial kann ebenfalls durch Sprühen oder Dippen bzw. Tauchen aufgebracht werden. Siliciummonoxid ist ein geeignetes Lackmaterial.

Eine Hülse gemäß der Erfindung kann jede geeignete Form von Falten bzw. Wellungen aufweisen, z.B. eine ungefähre quadratische Wellenform.

Die Erfindung bietet ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung einer Konvoluten bzw. gefalteten bzw. gewellten flexiblen Schutzhülse dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren umfaßt:

Vakuumablagerung bzw. Vakuumaufdampfen einer Lage von Infrarotstrahlung reflektierende Metall an die äußere Fläche einer Wand, welche aus einem wärmeresistenten Kunststoffmaterial gebildet ist, so daß die Lage zwischen 0,05 und 5 µm in der Dicke ist.

Vorzugsweise ist bei dem Verfahren gemäß der Erfindung die Metall-Lage 0,1 bis 5 µm dick.

Bei einem Verfahren gemäß der Erfindung kann das Vakuumaufdampfen in einer Vakuumkammer ausgeführt werden und kann gefolgt werden, ohne Luft in die Kammer zu lassen, durch Vakuumaufdampfen einer Beschichtung eines Lackmaterials, welches die äußere Fläche der Metall-Lage abdeckt bzw. ummantelt.

Jetzt folgt eine detaillierte Beschreibung, welche mit Bezug zu der beiliegenden Zeichnung zu lesen ist, einer gefalteten flexiblen Schutzhülse, welche die Erfindung illustriert. Ebenfalls beschrieben ist ein Herstellungsverfahren der gezeigten Hülse, wobei dieses Verfahren die Erfindung in ihren Verfahrensaspekten illustriert.

Die Zeichnung ist eine Längsschnittansicht entlang der illustrierenden bzw. beispiel-

haften Hülse und beinhaltet eine vergrößerte Ansicht eines Abschnittes der Fläche bzw. Oberfläche der Hülse.

Die beispielhafte Hülse 10 umfaßt eine Wand 12 aus einem wärmeresistenten Kunststoffmaterial, insbesondere Nylon 6. Die Wand 12 hat eine Dicke von 0,3 bis 0,5 mm und bildet eine konvolute bzw. gefaltete bzw. gewellte Röhre (die Zeichnung zeigt einen kurzen Abschnitt einer Seite dieser Röhre). Die Falten bzw. Wellungen der Wand 12 sind ungefähr in Form einer quadratischen Welle mit flachen Scheiteln bzw. Kuppen 12a, welche 2,5 bis 2,7 mm in der Länge sind, flachen Durchgangsböden 12b, welche 1,7 bis 2 mm in der Länge sind, geneigten Durchgangsseiten 12c, welche sich zwischen angrenzenden Kuppen und Durchgängen 12a und 12b erstrecken. Die Seiten 12c erstrecken sich radial für 1 bis 1,5 mm. So schließt die Wand 12 einen Raum bzw. Freiraum 14 ein, welcher ein kreisförmiger transverser Querschnitt an allen Punkten entlang der Hülse 10 ist, jedoch im Radius variiert. Der Radius des Raumes 14 ist konstant an den Kuppen 12a und größer als an den Durchgängen 12b, wo er ebenfalls konstant ist. Die Hülse 10 soll ein Kabel oder Rohr (nicht gezeigt) schützen, welches durch den Raum 14 hindurchläuft.

Die Hülse 10 umfaßt ebenfalls eine Beschichtung 16 (nur in der vergrößerten Ansicht gezeigt) an der äußeren Fläche der Wand 12. Die Beschichtung 16 ist aus einem adhäsionsfördernden Material, insbesondere Siliciummonoxid. Die Beschichtung ist durch Sprühen ausgebildet und 0,1 µm dick.

Die Hülse 10 umfaßt ebenfalls eine Lage 20 (nur in der vergrößerten Ansicht gezeigt) von Infrarotstrahlung reflektierendem Metall, welches an der äußeren Fläche der Wand 12 oben auf der Beschichtung 16 vakuumaufgedampft ist. Die Beschichtung 16 ist so zwischen der Wand 12 und der Lage 20 angeordnet. Die Lage 20 ist aus Aluminium und ist 0,7 µm dick. Die Lage 20 ist ausgebildet durch Positionieren der Wand 12 mit der Beschichtung darauf in einer Vakuumkammer und Blitz- bzw. Entspannungsverdampfen des Aluminiums auf die Wand 12 oben auf der Beschichtung 16.

Die Hülse 10 umfaßt ebenfalls eine Beschichtung 22 aus einem Lackmaterial, insbe-

sondere Siliciummonoxid, welches die äußere Fläche der Lage 20 bedeckt bzw. ummantelt. Die Beschichtung 22 ist ungefähr 0,1 µm dick und in der Kammer durch Blitz- bzw. Entspannungsverdampfung eines Plasmas aus polymerisiertem Siliciummonoxid ausgebildet. Die Beschichtung 22 ist direkt nach der Bildung der Lage 20 ausgebildet, ohne Luft zu erlauben, in die Kammer einzutreten. Die Beschichtung 22 verhindert eine Oxidation des Aluminiums in der Lage 20, so daß die Lage 20 eine scheinende äußere Fläche beibehält, welche Infrarotstrahlung effizient reflektiert. Die Beschichtung 22 ist im wesentlichen transparent für Infrarotstrahlung.

- 10 Die Hülse 10 ist flexibel und wurde als signifikant effizienter für den Schutz von Kabeln und Rohren vor Wärme als konventionelle Hülsen angesehen.

Das beispielhafte Verfahren einer Herstellung einer konvoluten bzw. gefalteten flexiblen Schutzhülse 10 umfaßt daher Vakuumaufdampfen durch Entspannungsverdampfung der Lage 20 aus Infrarotstrahlung reflektierendem Aluminium an der äußeren Fläche der Wand 12. Das beispielhafte Verfahren verwendet ebenfalls das Aufdampfen bzw. Ablagern durch Entspannungsverdampfung in derselben Vakuumkammer der Beschichtung 22 nach der Lage 20 ohne Luft in die Kammer zu lassen.

- 20 Die beispielhafte Hülse 10 wurde einem Standardtest unterzogen, in dem eine Heizeinrichtung bei 350°C 2,5 cm von der Hülse 10 angeordnet wurde und die Temperatur an der äußeren Fläche der Hülse und in der Mitte des Raumes 14 gemessen wurde. Ein Temperaturunterschied von 59°C (113-54) wurde festgestellt. Der Test wurde wiederholt unter Verwendung einer Hülse ohne die Lage 20 (und ebenfalls ohne die Beschichtungen 16 und 22) und eine Temperaturdifferenz von 41°C (113-72) wurde festgestellt.

Amtl. Aktenzeichen: 97 906 280.9-2301  
Anmelder: Federal-Mogul Technology Limited  
"Gewickelter Schutzschlauch"  
Unser Zeichen: EU 3324 - ru / bk

### Ansprüche

1. Konvolute bzw. gewickelte bzw. gefaltete flexibler Schutzhülse bzw. -manschette (10) aufweisend eine Wand (12), die aus einem hitzeresistenten Kunststoffmaterial hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse auch eine Schicht (20) aufweist, aus Infrarotstrahlung reflektierendem Metall, welches an der  
5 äußeren Fläche der Wand (12), Vakuum abgelagert bzw. aufgetragen, ist und die Metallschicht hat eine Dicke zwischen 0,05 und 5 Mikrometer hat.
2. Hülse gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (20) eine Dicke zwischen 0,1 und 5 Mikrometer hat.  
10
3. Hülse gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (20) kleiner als 1 Mikrometer in der Dicke ist.
4. Hülse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die Hülse (10) auch einen Überzug (16) aus einem, eine Haftung fördernden Material aufweist, der zwischen der Wand (12) und der Metallschicht (20) positioniert ist.
5. Hülse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die Metallschicht (20) aus Aluminium oder aus einer Legierung davon hergestellt ist.
6. Hülse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse auch einen Überzug eines Lackmaterials (22) aufweist, die die äußere Oberfläche der Metallschicht (20) bedeckt bzw. überdeckt.
- 25 7. Verfahren zum Herstellen einer konvoluten, flexiblen schützenden Hülse (10), dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren aufweist, Vakuumaufragen einer



Schicht aus Infrarotstrahlung reflektierendem Metall (20) auf der äußeren Fläche einer Wand (12), die aus hitzeresistentem Kunststoffmaterial hergestellt ist, so daß die Schicht eine Dicke zwischen 0,05 und 5 Mikrometer hat.

- 5 8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschicht (20) eine Dicke von 0,1 bis 5 Mikrometer hat.
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumauftragung in einer Vakuumkammer ausgeführt wird und gefolgt
- 10 wird, ohne Luftzulaß in die Kammer, durch Vakuumauftragung eines Überzugs aus Lackmaterial (22), welches die äußere Fläche der Metallschicht (20) bedeckt bzw. überdeckt.

0886 741

05.03.01

1/1

